

105年專門職業及技術人員高等考試建築師、
技師、第二次食品技師考試暨普通
考試不動產經紀人、記帳士考試試題

全一張
(正面)

等 別：高等考試
類 科：工業工程技師
科 目：作業研究
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、考慮下列問題：

$$\begin{aligned} \text{極大化} \quad & Z = 5x_1 + 2x_2 + 3x_3 \\ \text{受限於} \quad & x_1 + 5x_2 + 2x_3 \leq b_1 \\ & x_1 - 5x_2 - 6x_3 \leq b_2 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

此問題之最佳解如下表所示，其中 x_4 與 x_5 分別為第一條與第二條限制式之差額變數 (slack variables)：

基底	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	右端值
x_1	1	b	2	1	0	3
x_5	0	c	-8	-1	1	1
$\bar{Z}$	0	a	7	d	e	$Z=15$

請回答下列問題：

(一)找出右端值 b_1 與 b_2 。(5 分)

(二)找出對偶最佳解。(5 分)

(三)找出 a 、 b 、 c 、 d 與 e 之值。(10 分)

二、某公司的某項商品在三個工廠生產，供應四個顧客的需求。這三個工廠下週的產量分別為 60、80 與 40 件。公司已承諾銷售 40 件給顧客 1，60 件給顧客 2，以及至少 20 件給顧客 3。顧客 3 與顧客 4 都打算購買該商品其餘的數量。從工廠 i 運送一件商品給顧客 j 的淨利潤如下表。

$i \backslash j$		顧客			
		1	2	3	4
工廠	1	\$800	\$700	\$500	\$200
	2	500	200	100	300
	3	600	400	300	500

公司希望找出應分別銷售給顧客 3 與顧客 4 的數量，以及從各工廠分別運送該商品給四位顧客的數量，以使得總利潤最高。(每小題 10 分，共 20 分)

(一)試建立此問題之運輸模式。

(二)試找出最佳運送方式。

三、某工廠預估未來五週其運輸部門所需的人力各為 5、7、8、4 和 6 人。若人力超過需求，每位多餘人力每週的成本為 300 元；若人力不足則需增聘員工，而每增聘一位員工的固定成本為 400 元，每週的變動成本則是 200 元。請找出該工廠運輸部門為符合未來五週的人力需求，總成本最低的人力規劃。(20 分)

(請接背面)

105年專門職業及技術人員高等考試建築師、
技師、第二次食品技師考試暨普通 代號：01640
考試不動產經紀人、記帳士考試試題

全一張
(背面)

等 別：高等考試
類 科：工業工程技師
科 目：作業研究

四、某專案內有 7 項作業，其先行關係與估計時間如下表所示：(每小題 10 分，共 20 分)

單位：天				
作業	先行作業	樂觀時間	最可能時間	悲觀時間
A	—	2	5	8
B	A	6	9	12
C	A	5	14	17
D	B	5	8	11
E	C, D	3	6	9
F	—	3	12	21
G	E, F	1	4	7

(一)此專案的預期完工時間與其變異數為何？

(二)此專案不超過預期時間 5 天完工的機率為何？(僅需列出算式，不必查表計算結果)

五、某一等候系統共有 2 位服務人員，但並不提供任何顧客等待的位置。當一顧客到達系統時，可以進入系統且開始接受服務；但若發現系統內已經有 2 位顧客正在接受服務，則無法進入系統而必須離開。顧客到達依卜瓦松 (Poisson) 分配，平均每 10 分鐘 1 人；服務時間則依指數 (exponential) 分配，平均每位顧客的服務時間為 15 分鐘。

(一)畫出轉移速率圖，並寫出平衡方程式 (balance equations)。(10 分)

(二)計算忙碌的平均服務人員數。(5 分)

(三)計算每小時無法進入系統的平均顧客人數。(5 分)